

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-069920

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

A23J 3/16

A23J 3/34

(21)Application number : 11-213147

(71)Applicant : FUJI OIL CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1999

(72)Inventor : TSUMURA KAZUNOBU

NAKAMURA YASUSHI

KUGIMIYA WATARU

MIYAZAKI TATSUMI

KURAMORI KOICHI

HOSHINO KUMIKO

TAKEE RIE

(30)Priority

Priority number : 10213601 Priority date : 29.07.1998 Priority country : JP

10277180 30.09.1998 JP

10277303 30.09.1998 JP

10349414 09.12.1998 JP

10371792 28.12.1998 JP

11108797 16.04.1999 JP

11108812 16.04.1999 JP

11189777 02.07.1999 JP

(54) SOYBEAN PROTEIN HYDROLYZATE, ITS PRODUCTION AND PRODUCT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polypeptide excellent in foamability and emulsifiability and usable in cosmetics, toiletries, pharmaceutical products, industrial products, etc., by separately hydrolyzing 7S component and 11S component in soybean protein and including the respective resultant hydrolyzates.

SOLUTION: This polypeptide is obtained by separately hydrolyzing 7S component (β -conglycinin) and 11S component (glycinin) in soybean protein, and then including both of the

thus obtained hydrolyzates; wherein this polypeptide is derived from the 7S component and 11S component, and preferably has the following characteristics: (A) the polypeptide constituent consists mainly of a polypeptide with a molecular weight of 5,000 to 35,000 determined by SDS polyacrylamide gel (containing mercaptoethanol) electrophoresis, (B) the main peak molecular weight of the polypeptide determined by gel filtration method is about 8,000, the area with a molecular weight of 5,000 to 30,000 accounts for $\geq 70\%$ of the whole peak area, and the area with a molecular weight of $< 5,000$ accounts for $\leq 20\%$ of the whole peak area, and (C) 0.22M TCA soluble rate is 30 to 90 wt. %.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3417350

[Date of registration] 11.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-69920
(P2001-69920A)

(43)公開日 平成13年3月21日(2001.3.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)
A 2 3 J	3/16	A 2 3 J	3/16
	3/34		3/34

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 26 頁)

(21)出願番号	特願平11-213147	(71)出願人	000236768 不二製油株式会社 大阪府大阪市中央区西心斎橋2丁目1番5号
(22)出願日	平成11年7月28日(1999.7.28)	(72)発明者	津村 和伸 茨城県筑波郡谷和原村網の台4丁目3番地 不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(31)優先権主張番号	特願平10-213601	(72)発明者	中村 靖 茨城県筑波郡谷和原村網の台4丁目3番地 不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(32)優先日	平成10年7月29日(1998.7.29)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		
(31)優先権主張番号	特願平10-277180		
(32)優先日	平成10年9月30日(1998.9.30)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		
(31)優先権主張番号	特願平10-277303		
(32)優先日	平成10年9月30日(1998.9.30)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 大豆蛋白加水分解物及びその製造法並びにそれを使用した製品

(57)【要約】

【課題】 本発明は食品をはじめ化粧品、トイレタリー製品、医薬品、工業用途などの様々な分野において、利用できる起泡性及び乳化性に優れた大豆蛋白加水分解物及びその製造法を提供すること。

【解決手段】 大豆蛋白中の7S成分及び11S成分を別途に加水分解して、且つ両加水分解物を混合する製造法及びその製造法で調製されたポリペプチド混合物を主体とする新規な大豆蛋白加水分解物により、上記の課題を達成できた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 大豆蛋白中の7S成分(β-コングリシニン)及び11S成分(グリシニン)を別途に加水分解し、且つ両加水分解物を含むポリペプチド。

【請求項2】 7S成分(β-コングリシニン)及び11S成分(グリシニン)に由来するポリペプチドであって、以下の諸性質を有するポリペプチド。

1) 該ポリペプチド構成成分がメルカプトエタノールを含むSDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法による分析で、分子量5,000~35,000の範囲にあるポリペプチドが主体である。

2) 該ポリペプチドのゲルろ過法による主ピーク分子量が約8,000で、分子量範囲5,000~30,000が全ピークエリア面積の70%以上であり、分子量5,000未満が全ピークエリア面積の20%以下である。

3) 0.22M TCA 可溶率で30~90%である。

【請求項3】 本文中に定義される乳化力がpH4で0.15以上、pH5.5で0.4以上、pH7で0.8以上である請求項1又は2のポリペプチド。

【請求項4】 本文中に定義される起泡力が250以上である請求項1~3のポリペプチド。

【請求項5】 大豆蛋白中の7S成分(β-コングリシニン)及び11S成分(グリシニン)を別途に加水分解し、且つ両加水分解物を含むポリペプチドを得ることを特徴とするポリペプチドの製造法。

【請求項6】 大豆蛋白中の7S成分(β-コングリシニン)または11S成分(グリシニン)のいずれかを選択的に加水分解し、加水分解された画分と未分解の画分とを分離乃至分離せず、未分解の画分を更に加水分解し、両加水分解物を含むポリペプチドを得ることを特徴とするポリペプチドの製造法。

【請求項7】 選択的加水分解が、大豆蛋白中の11S成分の選択的加水分解である請求項5~6の製造法。

【請求項8】 選択的加水分解が、反応時間4時間以内の短時間に0.22M TCA 可溶率で10~50%となるまで行われる請求項7の製造法。

【請求項9】 選択的加水分解が、低変性大豆蛋白を基質としpH3.0以下、45℃以下で行われる請求項7~8の製造法。

【請求項10】 未分解の画分の加水分解が、45℃を越える温度またはpH3.0より高いpHで実施される請求項7~9の製造法。

【請求項11】 未分解の画分の加水分解が、pH3.0以下、温度50℃以上で実施される請求項10の製造法。

【請求項12】 選択的加水分解が、大豆蛋白中の7S成分の選択的加水分解である請求項5~6の製造法。

【請求項13】 選択的加水分解が、反応時間2時間以内の短時間に0.22MTCA 可溶率で10~50%とな

るまで行われる請求項12の製造法。

【請求項14】 選択的加水分解が、低変性大豆蛋白を基質としpH3.0~8.0、50℃以上で行われる請求項12~13の製造法。

【請求項15】 未分解の画分の加水分解が、45℃以下の温度、pH3.0以下で実施される請求項14の製造法。

【請求項16】 ポリペプチドまたは未分解画分の加水分解物処理物について、pH2~4またはpH5~9の範囲でそのまま又はアルカリ土類金属の水酸化物または塩を添加し、生じる不溶物を除去する請求項5~15の製造法。

【請求項17】 フィチン酸分解酵素を作用させてから、pH2~4またはpH5~9の範囲で生じる不溶物を除去する請求項16の製造法。

【請求項18】 請求項1~4記載のポリペプチドを有効成分とする界面活性剤、起泡剤乃至乳化剤。

【請求項19】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有する冷凍用添加剤。

【請求項20】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するメレンゲ用添加剤。

【請求項21】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するヌガー用添加剤。

【請求項22】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するクリーム用添加剤。

【請求項23】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するフラワーペースト用添加剤。

【請求項24】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有する飲料用添加剤。

【請求項25】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するでんぷん性食品用添加剤。

【請求項26】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有する起泡乃至乳化物。

【請求項27】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有する冷凍。

【請求項28】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するメレンゲ製品。

【請求項29】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するヌガー製品。

【請求項30】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するクリーム製品。

【請求項31】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するフラワーペースト。

【請求項32】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有する飲料。

【請求項33】 請求項1~4記載のポリペプチドを含有するでんぷん性食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、大豆蛋白のポリ

ペプチドおよびその製造法並びに該ポリペプチドを利用した食品素材及び食品に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、消費者の合成添加物使用の敬遠にともない、合成乳化剤および起泡剤に代わる天然素材の開発が強く要望されている。天然素材として大豆蛋白は、従来から乳化剤、起泡剤原料として開発検討されており、主に乳化剤を目的としたものでは、大豆蛋白を特定の条件で酵素分解する方法（特開昭56-26171号公報、特開昭57-16674号公報、特開平6-197788号公報）や大豆蛋白成分に注目したグリシニン酸性サブユニットを利用する方法（特開昭63-36748号公報）やグリシニン塩基性サブユニットを利用する方法などが知られている。

【0003】また、主に起泡剤を目的としたものでは大豆蛋白を特定の条件で酵素分解する方法（特開昭49-109551号公報、特開昭53-58982号公報、特開昭58-36347号公報、特開昭60-176549号公報、特開昭60-184372号公報、特開昭61-216646号公報、特開平4-311354号公報）などが知られている。

【0004】酸沈澱大豆蛋白を特定の分解率以上にまでペプシン分解する方法や、酸沈澱大豆蛋白をペプシン分解した後、分画した上清を起泡剤とする方法が開示されている（US-2,502,482、US-3,814,816）。US-4,409,248では、予め分画した7S画分を酵素分解し、起泡剤とする方法が開示されている。またUS-4,370,267では、予め分画した11S画分ペプシン分解し、起泡剤とする方法が開示されている。またUS-4,632,903では、微生物酵素を用いた中性付近での2段階分解により卵白代替物の製造法を開示している。しかしながら、上述した従来の方法では大豆蛋白の特定画分を分解するには、pHや塩濃度の調整により、特定画分を予め分離した後に分解する為、非常に煩雑な工程が必要であった。また、分解後、さらに分画する方法も回収率が低くなる問題点があった。従って、乳化力、起泡力ともに優れ且つ収量をも満足できるポリペプチドを得ることは困難であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上の実情に鑑み、本発明は食品をはじめ化粧品、トイレタリー製品、医薬品更には工業用途などの様々な分野において利用できる乳化性および起泡性に優れたポリペプチドおよびその製造法並びに該ポリペプチドを利用した食品素材及び食品を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】従来から、大豆蛋白を酵素により機能改良する試みが精力的に行われてきた。これまでの多くの試みは、制御された酵素分解を行う、即ち特定の分解度合いの範囲に制御する方法が取られてい

る。例えば、乳化力を高める場合は、比較的低い分解度合いで乳化力が向上する。一方、起泡力を高めるには更に高い分解度合いが必要とされている。しかしながら、これら乳化力や起泡力を共に高めるには非常に厳密な分解度合いの制御が必要である。蛋白質は、一般に未変性状態では、プロテアーゼに対してしばしば難分解性であり、大豆蛋白も同様である（S.S.Nielsenn et.al., J. Agric. Food Chem., 36, 869 (1988)）。その為、分解に際し加熱やアルコールなどの蛋白変性の処理を施すことが一般的である。しかしながら、予め過度の加熱やアルコールなどの制御しにくい蛋白変性処理をして酵素分解を行う為か、厳密な分解度合いの制御で酵素分解を行うことは、困難であった。大豆蛋白の構成成分である7S成分や11S成分は、外的影響による各々の変性度合いは両者で異なることが知られている。本発明者らは、先に11S成分、7S成分の変性状態の差を利用してある環境条件下で加水分解することで選択的な分解が生じることを見出している。具体的には、大豆蛋白が殆ど熱履歴を受けていない低変性の大豆蛋白質を基質に用い、これをpH3.0以下で反応温度45℃以下で加水分解を行った場合に大豆蛋白成分中の11S成分のみが選択的に加水分解を受けること、pH3.0より高いpHにて高温で加水分解を行った場合に大豆蛋白成分中の7S成分のみが選択的に加水分解を受けることを見い出している。本発明はこのような上記技術背景のもとに完成されたものであり、従来の酵素分解度合いの制御によるところではなく、11S成分、7S成分の変性状態の差を利用した選択的加水分解を巧みに利用した合理的な分解法を行うことにその特徴がある。本発明の一つは、大豆蛋白中の7S成分及び11S成分を別途に加水分解し、且つ両加水分解物を含むポリペプチドであり、他の一つは、大豆蛋白中の7S成分及び11S成分を別途に加水分解し、両加水分解物を含むポリペプチドを得ることを特徴とする製造法である。

【0007】大豆蛋白中の7S成分及び11S成分を別途に加水分解する好ましい方法は、大豆蛋白中の7S成分または11S成分のいずれかをまず選択的に加水分解し、次いで、加水分解された画分と未分解の画分とを分離乃至分離せず、未分解の画分を更に加水分解する方法であり、この製造法によって、7S成分及び11S成分に由来する以下の諸性質を有するポリペプチドが容易に得ることができる。1) 該ポリペプチドの構成成分がメルカプトエタノールを含むSDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法（以下「SDS-PAGE」という）による分析で、分子量5,000～35,000の範囲にあるポリペプチドが主体である。2) 該ポリペプチドのゲルろ過法により主ピーク分子量が約8,000で、分子量範囲5,000～30,000が全ピークエリア面積の70%以上であり、分子量5,000未満が全ピークエリア面積の20%以下である。3) 0.22M TCA 可溶率で30

～90%である。

【0008】この発明は、又、上記のポリペプチドを利用した食品素材及び製品である。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明のポリペプチドの主要構成成分の解析は、上記SDS-PAGEという公知の分析方法により可能であり、標準分子量マーカーの移動度から各ポリペプチドの分子量を、また、デンストメーターによる定量によりその含量を評価することが可能である。このようにして評価する本発明のポリペプチドの主要構成成分は、分子量約10,000、約20,000、約25,000、約29,000、約32,000等からなる成分を含み、デンストメーターによる定量から、本発明のポリペプチドの全エリア面積に対する、分子量5,000～35,000の範囲にあるポリペプチドのエリア面積が約50%以上である。7S成分及び11S成分を別途に選択的に加水分解した両画分を全量用いた場合に比べて、例えば、11S成分を選択的に加水分解した画分を多く用いる時は上記のうち分子量約10,000の成分が多くなり他の成分が少なくなる等、両画分の配合割合によっては分子量5,000～35,000の範囲にあるポリペプチドの組成がある程度変動するものの、全エリア面積に対する5,000～35,000の範囲のポリペプチドのエリア面積は約50%を下回らない。

【0010】本発明のポリペプチドのゲルろ過法による分子量評価は、以下の条件で行った。(条件)カラム; 東ソー(株)製、SW3000XL(7.6mm×30cm)、溶出液; 1%SDS及び0.2MNaClを含む25mM 磷酸緩衝液(pH7)を用い、流速0.8ml/分で溶出。検出; 220nmの吸光度。分析するサンプルを上記溶出液に0.5%濃度(0.1%メルカプトエタノールを含む)で溶解後、2分煮沸溶解させて、分析に供した。尚、分子量既知の標準蛋白質の溶出時間をもとに、分子量評価を行った。

【0011】加水分解度は、蛋白質の分解率として一般的に用いられる0.22M TCA(トリクロロ酢酸)可溶率を指標として30～90%、好ましくは40～90%が適当である。

【0012】前記の諸性質を有することにより、本発明のポリペプチドは、乳化性および起泡性に優れる。本発明では乳化力の評価は、乳化活性を測定することで評価した。乳化活性はpH4、pH5.5およびpH7に調整した試料溶液(1重量%)3mlに大豆油1mlを加え、超音波分散機で乳化物を調製し、0.1%SDS溶液で1000倍に希釈して溶液濁度(500nmの吸光度)を測定した。評価は、その濁度値が高い程乳化力が高いと判断する。本発明のポリペプチドの乳化力はpH4で0.15以上好ましくは0.2以上より好ましくは0.25以上、pH5.5で0.40以上好ましくは0.5以上より好ましくは0.6以上、pH7で0.8以上好ましくは1.

0以上より好ましくは1.2以上を満たすことができる。

【0013】本発明では起泡力の評価は、水系及び油系での起泡容量とその安定性により評価する。ここでは、より評価がシビアな油系での気泡容量とその安定性により評価した。すなわち、5重量%水溶液100mlに大豆油を4ml加え、これをホモゲナイザー(日本精機社製)により10,000rpmで1分間処理し、調製された泡をメスシリンダーに移してその泡容量(ml)を測定した。安定性の評価は、起泡直後、1時間放置後の泡容量(ml)変化から判断した。本発明のポリペプチドの起泡力は250以上、好ましくは300以上より好ましくは350以上である。

【0014】大豆蛋白中の7S成分及び11S成分を別途に加水分解する態様としては、大豆蛋白を公知の方法により7Sと11S成分に予め分離させてから加水分解することは可能であるが、そのような方法は、一般に工業的に実施するにはシビアなpHや塩分濃度の管理の割りに分離性が悪く、また、所定の加水分解物を得るには未分解の成分の生成量が多くて歩留りが悪い。この点、7S成分及び11S成分を別途に加水分解する方法として、大豆蛋白中の7S成分または11S成分のいずれかをまず選択的に加水分解し、次いで、加水分解された画分と未分解の画分とを分離乃至分離せず、未分解の画分を更に加水分解する方法が優れている。

【0015】即ち、本発明のポリペプチドは大豆蛋白の主構成成分である7S成分、11S成分を共に含む大豆蛋白質を基質にして2段階の酵素分解反応を行うのがよく、第一分解反応によって7S成分を選択的に、第二分解反応によって11S成分を、或いはその逆に第一分解反応によって11S成分を選択的に、第二分解反応によって7S成分をそれぞれ加水分解物して得るのがよく、上述した性質の新規なポリペプチドを容易に得ることができる。

【0016】選択的加水分解に用いる大豆蛋白は、未変性あるいは低変性のものが好ましい。丸大豆もしくはヘキサン等の溶剤で脱脂された低変性脱脂大豆または、これらを水抽出した豆乳もしくは脱脂豆乳、更にはこれに酸を用いて等電点沈殿させて沈殿画分を回収する低変性の分離大豆蛋白が例示できる。これらの蛋白質が加熱等により変性を受けているか否かは、蛋白質のDSC(Differential ScanningCalorimetry)分析することにより判別することができる(Nagano et al., J. Agric. Food Chem., 40, 941-944(1992))。この分析方法によれば、例えば未変性の分離大豆蛋白の場合、その主要構成成分である7S成分、11S成分に由来するそれぞれの吸熱ピークが認められるのに対して、過度の変性を受けている分離大豆蛋白の場合では構成成分の吸熱ピークが認められないので、変性の有無を容易に判別できる。大豆蛋白の中でも特に分離大豆蛋白を基質に用いる場合が最終得

られるポリペプチドの風味や乳化性、起泡性の機能の面で好ましい。即ち低変性脱脂大豆 (NSI 60以上、好ましくはNSI 80以上) をpH6~9、好ましくはpH6.5~8.0の範囲で7倍~15倍加水し、60℃以下、好ましくは50℃以下で抽出し、オカラ成分を除去した脱脂豆乳を等電点沈殿させて沈殿画分を回収したものが好適である。また、これら脱脂大豆、脱脂豆乳、分離大豆蛋白はその調製過程において乳化性や起泡性にとって好ましくないフィチン酸を分解または除去操作されたものも好適である。

【0017】11S成分を第一分解反応により選択的加水分解する場合は、上記の大豆蛋白を基質とし、1~30%蛋白濃度の溶液に対して、蛋白加水分解酵素を基質固形分に対して0.001~1%、好ましくは0.01~0.5%の範囲で添加し、45℃以下、好ましくは30~40℃においてpH3.0以下、好ましくはpH1.8~2.5で、反応時間4時間以内の短時間、好ましくは10分~2時間に0.22M TCA 可溶率で10~50%となるまで反応するのがよい。反応温度が45℃を越えると11S成分以外に7S成分も同時に分解を受け易くなり11S成分の選択的な分解が困難となりまた、11S成分の分解物自体もより低分子化するため乳化性、起泡性が低下する。また、反応時間が長すぎても11S成分の分解物がより低分子化するため、前記同様に物性と風味の低下が起こり好ましくない。

【0018】ここで用いられる蛋白加水分解酵素はpH3.0以下で活性を示す蛋白加水分解酵素全般が適当であり、動物由来のペプシン、カゼインや微生物由来の一連のアスパルチックプロテアーゼ類等の例えば「ニューラーゼF」、「プロテアーゼM」(天野製薬株式会社製)、「スミチームLP」(新日本化学株式会社製)等の市販酵素剤を用いることができる。中でもペプシンは好適である。

【0019】7S成分を第一分解反応により選択的加水分解するには、上記の大豆蛋白を基質とし、0.5%~20%蛋白濃度の溶液に対して、蛋白加水分解酵素を基質固形分に対して0.001~0.5%、好ましくは0.01~0.5%の範囲で添加し、反応温度50℃以上、好ましくは55~85℃においてpH3.0より高いpH、好ましくはpH3.5~8.0で、反応時間2時間以内の短時間、好ましくは10分~30分程度で、0.22M TCA 可溶率で10~50%となるまで反応することで実施できる。尚、pH4~5における大豆蛋白の等電点近傍においても反応可能であるが、基質の分散性が著しく低下する為、酵素反応率が悪くなるので、このpH域で反応するのは得策でない。

【0020】ここで用いられる蛋白加水分解酵素は50℃を越え90℃未満、とりわけ55~85℃において蛋白質分解活性を有する酵素剤であることが必要である。これらは植物や動物臓器或いは微生物起源の市販酵素剤

等その起源は特に限定されない。

【0021】第一分解反応の後、加水分解された画分と未分解の画分を分離する場合は、pH画分が簡便で好適であり、11S成分の選択的加水分解物を回収する場合pH3~5、好ましくはpH3.5~4.5の範囲に調整し、7S成分の選択的加水分解物を回収する場合pH3~6、好ましくはpH3.5~5.5の範囲に調整し、選択的加水分解物を主体とする上清画分とし、未分解の画分を主体とする沈殿画分を遠心分離やフィルタープレス分離等で各々回収する。

【0022】第一分解反応の未分解の画分は、第二の分解反応に供する。未分解の画分が上記のように沈殿画分である場合には、加水して、第一分解反応とは異なる条件にて第二分解反応を行う。例えば11S成分を第一分解反応した後であると、45℃より高い反応温度またはpH3より高いpHで7S成分に富んだ画分を第二分解反応する。とりわけpH3以下、温度50℃以上で第二分解反応するのが好適である。7S成分を第一分解反応した後であると、11S成分に富んだ画分を第二分解反応する。この場合特にpH3.0以下、反応温度45℃以下で行うことが好適である。尚、7S成分を第一分解反応し、11S成分に富んだ画分を第二分解反応する場合は、上記pH3.0以下、反応温度45℃以下で行う反応を選択的に行うことができるので、第一分解反応後の分離操作は必ずしも必要ではなく、第一分解反応液をそのまま第二分解反応に移すことも出来る。第二分解反応に用いる蛋白分解酵素は反応pHで活性を持つものであれば良く、前述した酵素が例示される。反応時間は2時間以内の短時間、好ましくは10分~30分程度で、0.22M TCA 可溶率で10~50%程度に分解する。

【0023】このようにして第一分解反応で得られた分解物と第二分解反応で得られた分解物を全量用い、又は一方若しくは両方の分解物に精製を行って任意の割合に例えば9:1~1:9で混合して、本発明の大豆蛋白に由来するポリペプチドを調整する。また両分解物を含むことによって良好な性質を持つポリペプチドを高収率で得ることができる。このポリペプチドは任意のpHに調整し、必要であれば油脂、乳化剤、糖類、その他蛋白質を殺菌前あるいは後に混合し、そのまま或いは濃縮して液状のまま、或いは乾燥により粉末状の製品とすることができる。また、混合液中に含まれる溶解性の低い蛋白や、大豆由来の微量成分であるフィチン酸は、乳化力(特に酸性域)および起泡力(特に起泡安定性)に悪影響を及ぼし易いので、これらの成分を除去することにより、乳化力および起泡力を一層向上させることができる。更に、これらの微量成分を除去しても70%以上の固形物回収率を確保出来る。これらの成分の除去は、ポリペプチドの液をそのまま、好ましくはアルカリ土類金属の水酸化物又は塩例えば水酸化Ca、塩化Ca、炭酸Ca、乳酸Ca、硫酸Ca、グリセロリン酸Ca、クエン酸Ca、グル

コン酸Ca、リン酸Caのいずれか1種または2種以上のCa塩を混合液の固形分に対して1～6%添加し、pHを2～4または5～9、好ましくはpH5.5～7.5に調整し、生じる不溶物を除去して行うことができる。更には、混合液をフィターゼ（広義にはフィチン酸分解活性を有する酵素）による酵素反応を行い、フィチン酸を加水分解した混合液を得る。そして更にはフィターゼによる分解後の混合液のpHを2～4または5～9、好ましくはpH5.5～7.5に調整し、生じる不溶物を除去したフィターゼ処理混合上清画分を得る。これらの方法はポリペプチドの乳化力、起泡力をより高めることが出来る。

【0024】該ポリペプチドは界面活性力を有し、前述のように優れた乳化力、起泡力を示すので、該ポリペプチドは食品分野、化粧品分野、トイレタリー分野、医薬品分野その他工業用途において、界面活性剤、乳化剤、乃至起泡剤の有効成分として使用でき、従って、該ポリペプチドを含有する各種の添加剤、例えば、冷菓用添加剤、メレンゲ用添加剤、ヌガー用添加剤、フラワーペースト用添加剤、スポンジケーキ用添加剤、クリーム用添加剤、含油飲料用添加剤等として単独または他の添加剤と併用して使用できるし、該ポリペプチドを含んだ各種乳化製品乃至起泡物製品、例えば、アイスクリーム等の冷菓、メレンゲ製品（メレンゲ、シホンケーキ、焼成メレンゲ）、ヌガー、フラワーペースト、スポンジケーキ、クリーム、含油飲料等を好適に得られる。該ポリペプチドは又、起泡した食品に用いて、軽い食感と良好な保形性を付与し、又起泡により生じた泡の安定に寄与する。各種乳化製品乃至起泡製品に用いる該ポリペプチドの量は、目的に応じて容易に実験的に定めることができるが、通常乳化製品乃至起泡製品中、0.05～5.0重量%の範囲にあることが多い。該ポリペプチドは特に酸性領域において従来のポリペプチドより一段と優れた乳化力、起泡力を示すので、酸性領域の製品乃至酸性領域で使用する製品、例えば、マヨネーズ、ドレッシング、コーヒークリーム、コーヒードリンク、酸性飲料、ソース（ミートソース、デミグラスソース等）等に好適に用いることができる。また、該ポリペプチドは高い保油力を有し、加熱や機械的作用例えば剪断力に対して油分離を防止するので保油剤としても機能する等、各種の油脂を含有する加熱食品乃至食品素材に好適に用いることができる。更に、該ポリペプチドは抗酸化能も有するので、抗酸化剤の有効成分としても使用できる。

【0025】該ポリペプチドは、又、小麦粉や澱粉を含有する上記以外の澱粉性食品、とりわけ、バター製品（天ぷらや豚カツやホットケーキ等）の老化を防止し、保存後の食感をソフトに保つ効果があるので、澱粉性食品用添加剤として使用でき、ひいては該ポリペプチドを含有する澱粉性食品を好適に得ることができ、例えばバター中0.05～5.0重量%、好ましくは0.1～

3.0重量%の範囲がよい。

【0026】

【実施例】以下、実施例により本発明の実施様態を具体的に説明するが、本発明がこれらによってその技術範囲が限定されるものではない。

【0027】製造例1（T-1）

不二製油（株）製の低変性脱脂大豆フレーク（NSI 90）に40℃の温水10倍量を加え、これにNaOH溶液を加えてそのpHを7.0に調整した。これを緩やかに攪拌して1時間抽出し、遠心分離機にて不溶画分のおカラと可溶画分の脱脂豆乳とに分離した。得られた脱脂豆乳に塩酸を加えてそのpHを4.5に調整し、生じた蛋白質沈殿物を遠心分離機にて回収し分離大豆蛋白カードを得た。なお、この分離大豆蛋白カードにおいては、固形分が40重量%であり、この固形分中における粗蛋白質純度が95重量%であった。又、DSC分析を行った結果、7S成分、11S成分に由来するそれぞれの吸熱ピークが認められた。次いで、分離大豆蛋白カードに加水し塩酸を加えてpH2.0、分離大豆蛋白10重量%に調整し、この溶液1Lに対してペプシン（日本バイオコン社製）200mgを加え、37℃で30分間加水分解した（第一反応）。反応液を電気泳動で分析した結果、大豆蛋白中の11S成分は選択的に加水分解され、11S成分に相当する移動度のバンドは消失し、11S成分に由来するポリペプチド成分、および分解を受けていない7S成分に相当する移動度のバンドが認められた（図1、サンプル2）。第一反応の反応液は、NaOH溶液を用いてpH4.5に調整し生じてくる沈殿を遠心分離機にて11S成分の分解物を含んだ上清画分と7S成分に富んだ沈殿画分とに分離した。なお、第一反応の反応液の0.22M TCA 可溶率は25%、pH分画後の上清画分の0.22M TCA 可溶率は72%、pH分画後の上清画分の容量回収率は80%、pH分画後の上清画分の固形分回収率は24%であった。沈殿画分は、加水し塩酸を加えてpH2.0、固形分7重量%に調整し、この溶液1Lに対してペプシン100mgを加え、60℃で20分間再度加水分解を行った（第二反応）。反応液の0.22M TCA 可溶率は46%であった。第二反応の反応液は、前記第一反応の上清画分と混合し、NaOH溶液を用いてpH6.5に調整した後、これを噴霧乾燥させてポリペプチド（T-1）を調製した。得られたポリペプチドの組成は、粗蛋白質84%、灰分11%、水分5%であり、0.22M TCA 可溶率は52%であった。

【0028】製造例2（T-2）

製造例1での第一反応の上清画分と第二反応の反応液の混合液を用い、その固形分に対して3重量%の水酸化Caを添加し、更にNaOH溶液を用いてpH6.5に調整し、これを140℃、7秒の高温短時間加熱処理を行った後室温まで冷却し不溶成分を5000Gにて10分間遠心分離にて除去し、混合上清画分を得、これを噴霧乾燥させ

てポリペプチド (T-2) を調製した。得られたポリペプチドの組成は、粗蛋白質 76%、灰分 15%、水分 5% であり、0.22M TCA 可溶率は 70% で固形物回収率で 71% であった。

【0029】製造例 3 (T-3)

製造例 1 の分離大豆蛋白カードに加水し塩酸を加えて pH 3.5、分離大豆蛋白 10 重量% に調整し、この溶液 1 L に対してペプシン (日本バイオコン) 200mg を加え、70℃ で 30 分間加水分解した (第一反応)。反応液を電気泳動で分析した結果、大豆蛋白中の 7S 成分は選択的に加水分解され、7S 成分に相当する移動度のバンドは消失し、7S 成分に由来するポリペプチド成分、および分解を受けていない 11S 成分に相当する移動度

のバンドが認められた。反応液を 37℃ まで冷却して塩酸を加えて pH 2.0 に調整し、この溶液 1L に対してペプシン 200mg を加え、37℃ で 30 分間加水分解した (第二反応)。反応液を NaOH 溶液を用いて pH 6.5 に調整した後、これを噴霧乾燥させてポリペプチド (T-3) を調製した。得られたポリペプチドの組成は、粗蛋白質 85%、灰分 10%、水分 5% であり、0.22M TCA 可溶率は 56% であった。

【0030】製造例 1～3 のポリペプチド (T-1～3) を SDS-PAGE により分析した。結果を図 1 に示す。ゲルろ過法による分子量評価の結果を表 1 に示す。更に、乳化力、起泡力評価を表 2、3 に示す。

【表 1】 分子量評価

サンプル	エリア%		主ピーク分子量
	分子量 3万～5千	分子量 5千未満	
製造例 1 T-1	94	1.0	約 8,000
製造例 2 T-2	89	9.6	約 8,000
製造例 3 T-3	90	5.6	約 8,000

【0031】

【表 2】 乳化力評価

サンプル	乳化力 (500nm の吸光度)		
	pH 4.0	pH 5.5	pH 7.0
製造例 1 T-1	0.36	0.65	1.4
製造例 2 T-2	0.52	0.93	1.8
製造例 3 T-3	0.25	0.60	1.2

【0032】

【表 3】 起泡力評価

サンプル	起泡直後	1 時間後
製造例 1 T-1	460	415
製造例 2 T-2	600	560
製造例 3 T-3	400	390

本発明品は、図 1 及び表 1～3 から判るように、特定の分子量を有するポリペプチドを主体とするもので各 pH

条件で高い乳化力また高い起泡力とその安定性を有していた。

【0033】比較製造例1 (t-1)

製造例1の分離大豆蛋白カードに加水し塩酸を加えてpH 2.0、分離大豆蛋白10重量%に調整し、この溶液1Lに対してペプシン200mgを加え、60℃で2時間加水分解した。この反応液を電気泳動で分析したところ11Sだけでなく7Sも分解していた。この反応液をNaOH溶液を用いてpH6.5に調整し遠心分離機にて上清画分を分離し、これを噴霧乾燥させて、比較製造例1 (サンプルt-1)を得た。

【0034】比較製造例2 (t-2)

比較製造例1調製においてペプシン分解反応液をNaOH溶

液を用いてpH4.5に調整し遠心分離機にて上清画分と沈殿画分とに分離し、沈殿画分に加水し塩酸を加えてpH 2.0、7重量%に調整し、この溶液1Lに対してペプシン100mgを加え、60℃で20分間再度加水分解を行った後、該上清画分と混合して混合液としNaOH溶液を用いてpH6.5に調整後、これを噴霧乾燥させて、比較製造例2 (サンプルt-2)を得た。

【0035】ゲルろ過法による分子量評価の結果を表4に、乳化力、起泡力評価の結果を表5、6に示す。

【表4】 分子量評価

サンプル	エリア%		主ピーク分子量
	分子量 5千～ 3万	分子量 5千未満	
比較製造例1 t-1	31	65	約3,000
比較製造例2 t-2	40	42	約5,000

【0036】

【表5】 乳化力評価 (500nmの吸光度)

サンプル	pH 4.0	pH 5.5	pH 7.0
比較製造例1 t-1	0.10	0.36	0.51
比較製造例2 t-2	0.15	0.30	0.72

【0037】

【表6】 起泡力評価 (単位: ml)

サンプル	起泡直後	1時間後
比較製造例1 t-1	230	130
比較製造例2 t-2	290	95

表4～6から判るように、比較製造例1及び2では低分子量のペプチドが主体で、乳化力、起泡力が劣るものであった。

【0038】実施例 (マヨネーズ様ドレッシング)

製造例1～3および比較製造例1～2で得た各ポリペプチドを用いてマヨネーズ様ドレッシングの調製を試み、更にその粒子径を測定することで評価を行った。ドレ

ッシングの調製は下記のサラダ油を除く配合物を混合後、サラダ油を添加しながら乳化しマヨネーズ様ドレッシングを調製した。この調製品の粒子径をレーザー粒度分布計 (堀場製作所社製LA-500) にて測定した。

【0039】

【表7】マヨネーズ様ドレッシングの配合表

サラダ油	60部
食酢	15部
試料ポリペプチド	2部
調味剤	4部
香辛料	1部
水	18部

【0040】

【表8】 平均粒子径 (単位; μm)

サンプル	平均粒子径
製造例1 T-1	10
製造例2 T-2	6
製造例3 T-3	11
比較製造例1 t-1	分離
比較製造例2 t-2	44

本発明品のT-1～T-3のみがマヨネーズ様の形状を示し、他は分離や分離ぎみの柔らかいものにしか調製できなかった。また、粒子径の比較でも同様の効果が見られ、本発明ポリペプチドはマヨネーズ様ドレッシングの乳化剤として良好な品質が得られることが判った。

【0041】実施例 (コーヒー用乳化物)

製造例1～3および比較製造例1～2で得た各ポリペプチドを用いてコーヒー用乳化物の調製を試みた。すなわち、下記配合物を60℃で超音波分散機で乳化して調製した。

【0042】

【表9】 コーヒークリーム用乳化物の配合表

硬化なたね油	30部
試料ポリペプチド	4部
水	66部

【0043】市販インスタントコーヒー (ネスレ社) 30g、砂糖50gを1Lの水に溶解して (pHを7に調整)、80～85℃に加熱したコーヒー液100mlに、上記コーヒークリーム用乳化物を約10mlずつ添加、攪拌した後、オートクレーブで120℃、10分加熱した。加熱後の各乳化状態を観察し、コーヒークリーム用乳化物としての品質を評価した。

【0044】

【表10】 加熱後の乳化物の品質評価

サンプル		乳化状態
製造例 1	T-1	やや分離
製造例 2	T-2	良好
製造例 3	T-3	やや分離
比較製造例 1	t-1	完全に分離、凝集
比較製造例 2	t-2	完全に分離、凝集

本発明品のT-1～T-3のみが良好な乳化状態を維持でき、耐熱性に優れていることが判った。不溶物除去操作をした物(T-2)は、品質が特に優れていた。

【0045】実施例(ヌガー)

製造例1～3および比較製造例1～2で得た各ポリペプチドを用いて起泡製菓であるヌガーを調製した。

【0046】

【表11】ヌガーの配合表

砂糖	40部
水飴(Brix 75)	35部
試料	1部
硬化なたね油	3部
水	21部

【0047】ヌガーの調製は、試料1部に水9部を加えた10重量%試料溶液100gを調製し、これをホイップバ羽を用いてケンウッドミキサ(愛工舎製作所社製「プロKM-230」)にて5分間、最高回転で起泡させてメレンゲ様の泡塊を調製した。次いで硬化なたね油を除く配合物870gを130℃まで昇温させ、これをメレンゲ様の泡塊に混合した後、硬化なたね油30gを加え、ケンウッドミキサにて低速回転で均一に混合するまで練り、ヌガーを調製した。メレンゲ様の泡塊の比重、調製直後のヌガーの比重、調製1日後のヌガーの保形状態を評価した。

【0048】

【表12】ヌガーの品質評価

サンプル		メレンゲ様 泡塊比重	ヌガー比重	ヌガーの保形状態
製造例 1	T-1	0.038	0.545	良好
製造例 2	T-2	0.030	0.298	非常に良好
製造例 3	T-3	0.042	0.602	良好、少しダレ
比較製造例 1	t-1	0.052	0.689	ダレ、不良
比較製造例 2	t-2	0.070	0.820	ダレ、不良

本発明品のT-1～T-3のみが、良好なホイッピング性を示し、かつヌガーにおいて起泡の耐熱、耐油安定性の効果が認められ、軽い食感と保形性の良好なヌガーが調製できた。

【0049】実施例(フラワーペースト類)

実施例及び比較例での使用原料及び配合重量%は表-13に示し、実施規模は3.0Kgとした。試作手順は、55℃の水に加工澱粉を溶解膨潤させ、そこにラクトアル

ブミン、脱脂粉乳、上白糖、デキストリン、分離大豆蛋白(C-1)またはポリペプチド(T-1、T-2、T-3、C-2、C-3、C-4)を徐々に加えて分散し良く溶解させた。次いで予め融解しておいた菜種硬化油と卵黄を更に加えて良く攪拌して溶解させた。その溶液を、高圧ホモゲナイザー(圧力200Kg/cm²)に通して均質化した。その後、予め溶解しておいたクエン酸とクエン酸ナトリウム及びソルビン酸カリウムを添加し、pHを5.7~5.9とした。そして、適量の香料と色素を添加した後加熱処理してクリーム状のペーストを調製した。加熱処理は100℃で2分間行った。その後冷却して一晩常温で放置した後、製品の物性評価を行った。

【0050】使用した機械は、溶液分散用には、特殊機化工業製のホモミキサー「TK.HOMOMIXER, MARK2, MODEL 2.5」を使用し、均質化には三和機械製の高圧ホモゲナイザー「HA-4160」を使用した。また、加熱処理は、縦型の真空ニーダーで外側の全体を覆ったジャケットに蒸気を注入して間接加熱処理する方法で行った。

【0051】使用した原料は、乳蛋白のラクトアルブミンとして「サンラクトN5」(太陽化学製)、凍結卵黄と

して「ゴールドヨーク」(キュービー(株)製)、加工澱粉として「サームフロ」(日本エヌエスシー(株)製)を使用した。また、脱脂粉乳は蛋白質素材及び乳味を生む呈味剤として用いた。

【0052】製品の評価方法は、前日作成したものを絞り袋に入れ、そこから5gづつ線状にろ紙上に絞り出し、1gの水と共に缶に入れて密封し、200℃のオーブンで10分間蒸し焼成した時の製品の保型性及び油の染みだし状態を観察して判断した。

【0053】評価は、パネラー5名がそれぞれ5点を最高点として5段階の点数で評価し、その平均点を評点とした。保型性は、焼成前の形がそのまま残っているものを最良で5点とし、油染みはろ紙上に現われた油脂の量が少ない程高得点として、全く油染みが観察されないものを5点とした。また、製造時の加熱処理直後にも生地表面に油の染み出しの有無を観察しながら、その点も評価対象とした。

【0054】

【表-13】 実施例、比較例のテスト配合(単位;重量%)

配合	実施例				比較例				
	1-1-1	1-1-2	2-1	3-1	3-1	4-1	5-1	6-1	7-1
試料の種類	T-1	T-1	T-2	T-3	C-1	C-2	C-3	C-4	—
試料の配合量	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0
卵黄	4.0	8.0	8.0	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ラクトアルブミン	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
菜種硬化油	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
脱脂粉乳	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
上白糖	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
デキストリン	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
加工澱粉	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
水	44.4	39.4	39.4	39.4	43.4	43.4	43.4	43.4	44.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ここで、実施例1-1-1及び1-1-2に使用した試料ポリペプチドは製造例1で調製されたポリペプチド(T-1)であり、実施例2-1及び3-1に使用した試料ポリペプチドは製造例2及び3で調製された各ポリペプチド(T-2、T-3)である。比較例3-1、4-1、5-1、6-1に使用した試料C-1、C-2、C-3、C-4は下記のサンプルである。

C-1; 分離大豆蛋白である。

C-2; 分離大豆蛋白カードに加水を行い、塩酸を用い

てpH2.0、分離大豆蛋白10重量%に調製し、この溶液1リットルに対してペプシン(日本バイオコン製)200mgを加え、60℃で2時間加水分解した。なお、ペプシン分解後の反応液の最終0.22モルTCA可溶率は、51%であった。この反応液を電気泳動で分析したところ11Sだけでなく7Sも分解していた。この反応液をNaOH溶液を用いてpH7.0に調整後、殺菌加熱、噴霧乾燥にて選択的加水分解を伴わない分離大豆蛋白酸性加水分解物である。

C-3; 分離大豆蛋白カードに加水を行い、NaOH溶液を

用いてpH7.5、分離大豆蛋白10重量%に調整し、加熱殺菌した後、この溶液1リットルに対してアルカリプロテアーゼプロチンA10LF(大和化成製)300mgを加え、55℃で30分間加水分解した。なお、プロチン分解後の反応液の最終0.22モルのTCA可溶率は19%であった。この反応液を電気泳動で分析したところ11Sだけでなく7Sも分解していた。この反応液を殺菌加熱、噴霧乾燥にて選択的加水分解を伴わない分離大豆蛋白中性加水分解物である。

C-4; 分離大豆蛋白カードに加水し塩酸を加えてpH2.

0、分離大豆蛋白10重量%に調製し、この溶液1リットルに対してペプシン(日本バイオコン製)200mgを加え、37℃で30分間加水分解し、11S成分を選択的に加水分解した。次いで分画操作を行わずにこの反応液をNaOH溶液を用いてpH7.0に調整後、殺菌加熱、噴霧乾燥にて選択的加水分解を伴わない分離大豆蛋白加水分解物である。

【0055】

【表-14】物性評価結果

配合	実施例1-1-1	実施例1-1-2	実施例2-1	実施例3-1	比較例3-1	比較例4-1	比較例5-1	比較例6-1	比較例7-1
油分離*	無	無	無	無	有	稍有	稍有	稍有	無
保型性	4.8	4.7	4.8	4.5	1.5	2.2	1.9	2.6	3.2
油染み	4.7	4.5	4.7	4.2	1.0	2.2	1.9	2.0	3.8
食感	4.7	4.7	4.7	4.7	3.8	4.5	4.2	4.4	4.5
風味	4.2	4.8	4.7	4.8	3.8	3.6	3.9	3.9	3.9
総合評価**	◎	◎	◎	◎	×	△	△	△	△

*油分離: 加熱直後

**総合評価(◎; 極めて良好、△; 稍不良(不合格)、×; 不良)

【0056】総合評価で実施例1-1-1から実施例3-1で得られる本発明のフラワーペーストのみが風味、物性ともに良好な品質に調製できることが判った。また、比較例3-1から比較例7-1の結果からも明かなように、分離大豆蛋白、分離大豆蛋白加水分解物及びラクトアルブミン単独使用では良好な結果は得られないことが認められた。

【0057】この結果は、7S成分及び11S成分を共に含む大豆蛋白を基質としこれを2段階の酵素反応によって7S成分及び11S成分を別途に加水分解して得られるポリペプチドが、優れた乳化力を持つために、これまで卵黄を添加した場合に生じていた乳化破壊が起らなくなり良好な保型性と油染みの防止に貢献したものと考えられる。

【0058】工業的規模の実施例1-1-3と評価結果前記の表-13の実施例、比較例は実験室規模であったが、その有用性を工業的規模と方法で検証し実証するために以下の如く実施した。すなわち、先述の実施例1-1-2の配合を用いて、50Kg規模で以下の方法で実施した。溶液の調製は100リットル容量の溶解タンクで行い、それに溶解機としては縦型のプロペラ攪拌羽根が付属されている。

【0059】このフラワーペースト類の調製手順は、前記の実施例と同様に溶解タンクに55℃の水に加工澱粉を溶解膨潤させ、そこにラクトアルブミン、脱脂粉乳、上白糖、デキストリン、分離大豆蛋白またはポリペプチドを徐々に加えて分散し良く溶解させた。次いで予め融解しておいた菜種硬化油と卵黄を更に加えて良く攪拌して溶解させた。その溶液を、高圧ホモゲナイザー(圧力200Kg/cm²)に通して均質化した。その後、予め溶解しておいたクエン酸とクエン酸ナトリウム及びソルビン酸カリウムを添加し、pHを5.8とした。

【0060】加熱処理は110℃で25秒間処理を桜製作所製オンレータ「HAX0604DA0604-2」で行った。これは高温高圧下での処理で、製品は2.0~3.0Kg/cm²背圧のバレルを縦型のスクリューにてかき出した。バレルの外側ジャケットには1.2Kg/cm²の蒸気を導入して間接的に加熱した後、冷却する同機のシステムで70℃まで冷却した。

【0061】

【表-15】

物性評価	実施例 1-1-3
油分離*	無
保型性	4.5
油染み	4.2
食感	4.7
風味	4.8
総合評価**	◎

*油分離：加熱直後

**総合評価（◎：極めて良好、△：稍不良（不合格）、×：不良）

【0062】この実施例1-1-3は、総合評価で実施例1-1-2と殆ど同等で、良好な品質に調製でき、工業的規模での調製においても問題ないことが確認された。

【0063】実施例（冷菓用乳化剤及びこれを含む冷菓）

実施例、比較例での使用乳化剤の種類及び添加量は表-16に示し、実施規模は5.0Kgとした。

【0064】実施例1-2-1

脱脂粉乳9部、砂糖12部、粉飴3.45部、油脂（ヤシ油）8部、水67.25部、試料ポリペプチド（T-1）0.3部から成る冷菓ミックスを70℃に加熱し、30分間ホモミキサー（特殊機化工業製）で10,000rpmで撹拌し、予備乳化させた。次にこの冷菓ミックスを100kg/cm²の圧力下で均質化し、85℃で30秒の加熱殺菌を行った。この溶液を急速に冷却した後、5℃で一晩エージングした。エージング後、フリージングを行い、容積100mlのカップに充填し、急速凍結した後、-25℃で3日間保存した。

【0065】以上の要領で製造された冷菓について、冷菓のオーバーランや保型性の評価及び官能評価を行った。保型性については温度30℃で相対湿度80%の条件下で、一定時間に溶解する冷菓の落下量を測定し、実験供試量に対する落下割合（%）により示した。また、官能評価についてはベテランの5人が良好・不良の基準により風味を判定した。

【0066】実施例1-2-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を0.2部とステアリン酸モノグリセリド（MS）を0.1部使用して、冷菓ミックスを調製し、

以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0067】実施例1-2-3

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を0.1部とステアリン酸モノグリセリド（MS）を0.2部使用して、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0068】比較例8-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を用いず、かわりにステアリン酸モノグリセリド（MS）を0.3部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0069】比較例9-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を用いず、乳化剤としてステアリン酸モノグリセリド（MS）0.2部とオレイン酸モノグリセリド（MO）を0.1部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0070】比較例10-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を用いず、乳化剤としてステアリン酸モノグリセリド（MS）0.1部とオレイン酸モノグリセリド（MO）を0.2部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0071】比較例11-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）を用いず、乳化剤としてオレイン酸モノグリセリド（MO）を0.3部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0072】実施例2-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）にかえて試料ポリペプチド（T-2）を0.3部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0073】実施例3-2

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド（T-1）にかえて試料ポリペプチド（T-3）を0.3部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

【0074】実施例1-2-4

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド

(T-1)を0.4部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

(但し、全体量は水分により調節した。)

【0075】実施例1-2-5

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド(T-1)を0.6部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

(但し、全体量は水分により調節した。)

【0076】実施例1-2-6

実施例1-2-1に於ける配合中、試料ポリペプチド(T-1)を0.8部使用し、冷菓ミックスを調製し、以下同様の手順により冷菓を調製した。製造した冷菓について実施例1-2-1と同様に各種評価を行った。

(但し、全体量は水分により調節した。)

【0077】

【表16】

	組成 (%)		オーバーラン (%)	保和性 (溶解率) (%)				風味	コメント	
	MS	MO		本発明品 (乳化剤)	(%)					
					30分後	50分後	70分後			90分後
実施例 1-2-1	-	-	0.3(T-1)	4.5	10.6	14.8	21.6	良好	すっきりしている	
実施例 1-2-2	0.1	-	0.2(T-1)	8.3	21.6	36.1	54.9	良好	わずかなモノグリ悪風味あり	
実施例 1-2-3	0.2	-	0.1(T-1)	10.0	33.2	64.5	88.6	良好	わずかなモノグリ悪風味あり	
比較例 6-2	0.3	-	-	22.3	55.2	86.4	97.2	良好	若干のモノグリ悪風味あり	
比較例 9-2	0.2	0.1	-	0.6	4.5	8.5	13.1	不良	モノグリ悪風味強い	
比較例 10-2	0.1	0.2	-	0.0	1.5	6.9	12.2	不良	モノグリ悪風味著しい	
比較例 11-2	-	0.3	-	0.2	1.1	3.9	7.2	不良	モノグリ悪風味著しい	
実施例 2-2	-	-	0.3(T-2)	3.6	7.8	13.7	19.4	良好	すっきりしている	
実施例 3-2	-	-	0.3(T-3)	4.0	8.9	14.2	20.4	良好	すっきりしている	
実施例 1-2-4	-	-	0.4(T-1)	4.1	7.1	12.9	18.0	良好	すっきりしている	
実施例 1-2-5	-	-	0.6(T-1)	3.4	6.5	11.3	17.4	良好	すっきりしている	
実施例 1-2-6	-	-	0.8(T-1)	2.9	6.1	10.2	15.3	良好	すっきりしている	

【0078】実施例1-2-1～1-2-3に示されている様に本発明の試料ポリペプチドを使用した冷蔵はその添加量に応じてオーバーランが高くなり、保型性も増加している。しかも、ステアリン酸モノグリセリド(MS)の添加量が減ることにより風味が改善される傾向に

ある。一方、比較例8-2～11-2ではオレイン酸モノグリセリド(MO)の作用により、著しく保型性は高いが、風味は逆に著しく悪化する傾向にある。これらのことを総合すると、本発明のポリペプチドを使用することにより、保型性と風味の双方を改善することができる

ことがわかる。また、調製方法を変えた本発明のポリペプチドT-2、T-3についても実施例2-2、3-2に示す様にT-1と同様な効果がある。また、本発明品の添加量を変化させた実施例1-2-4、1-2-5、1-2-6に示される様に良好な風味でオーバーランも保型性も上昇する傾向にある。従い、オーバーラン調整

剤としての使用も可能である。

【0079】実施例（メレンゲ）

製造例1〜3および比較製造例1〜2で得た各ポリペプチドを用いて卵白メレンゲを原料とする焼きメレンゲ菓子を調製した。

【表17】 メレンゲの配合表

凍結卵白（キュービ株式会社製）	100部
砂糖	50部
試料ポリペプチド	1部

ここで、実施例1-3〜3-3、比較例1-3〜2-3に使用した試料ポリペプチドはそれぞれ製造例1〜3（T-1、T-2、T-3）、比較製造例1〜2（t-1、t-2）で調製された各ポリペプチドである。メレンゲの調製は、凍結卵白を解凍して得た卵白液100重量部に対して試料1重量部添加し、これをホイッパー羽根を用いてケンウッドミキサ（愛工舎製作所社製「プロKM-230」）にて低速撹拌（100rpm）で30秒間撹拌後、高速撹拌（300rpm）し、これに砂糖50重量部を少しずつ添加し、撹拌時間を3分間および8分間ホイップし、メレンゲ比重の異なる2種類を調製した。次いで、このメレンゲをそれぞれ絞り袋に入れ、クッキングシートの上に星型の口金を通じて絞り出し、105℃のオーブンで1時間焼成し、焼成メレンゲの外観および内部の状態を観察した。

【0080】

【表18】 メレンゲおよび焼成メレンゲの品質評価

撹拌時間	メレンゲ比重	メレンゲ状態	焼成メレンゲの状態
実施例 1-3	3分 0.123	固くてクリーム状	エッジが立ち 内部もきめ細かい
	8分 0.080	同上	同上
実施例 2-3	3分 0.133	固くてクリーム状	エッジが立ち 内部もきめ細かい
	8分 0.100	同上	同上
実施例 3-3	3分 0.140	固くてクリーム状	エッジが立ち 内部もきめ細かい
	8分 0.120	同上	同上
比較例 1-3	3分 0.142	固いが強い クリーム感乏しい	エッジが消え 内部に破泡、きめ粗い
	8分 0.167	同上	3分より更に状態悪化
比較例 2-3	3分 0.152	固いが強い クリーム感乏しい	エッジが消え 内部に破泡、きめ粗い
	8分 0.171	同上	3分より更に状態悪化
無添加 (コントロール)	3分 0.148	固いが強い クリーム感乏しい	エッジが消え 内部に破泡、きめ粗い
	8分 0.169	同上	3分より更に状態悪化

【0081】無添加のコントロールおよび比較例1-3〜2-3の場合、得られるメレンゲは安定性に欠け、メレンゲの泡質は、固いがクリーム感に欠け、撹拌で脆く崩れる泡質であった。更にこれを焼成した場合は、撹拌3分の焼成メレンゲの外観は星型のエッジ部分がやや崩れ、内部は泡が一部破泡しきめが粗くなった。更に撹拌8分の焼成メレンゲは、外観が明らかに歪んで変形し、内部も空洞状態で良好に焼成できなかった。一方、実施例1-3〜3-3のポリペプチドを配合したものは、両者とも撹拌時間に関係なく、メレンゲの安定性および泡質は良好で、得られた焼成メレンゲは、加熱前と外観の変化がなくくっきりと星型のエッジが残っており、また内部の気泡状態もきめが細かく良好な焼成メレンゲが、調製できた。

【0082】実施例（シフォンケーキ）
製造例1～3および比較製造例1～2で得た各ポリペプチドを用いて卵白メレンゲを原料とする別立てケーキの

シフォンケーキを試作評価した。
【表19】シフォンケーキの配合表

メレンゲ部		卵黄生地部	
凍結卵白（キュービ株式会社製）	192部	卵黄	80部
砂糖	60部	砂糖	60部
食塩	2部	サラダ油	80部
試料	2部	薄力粉	140部

ここで、実施例1-4～3-4、比較例1-4～2-4に使用した試料はそれぞれ製造例1～3、比較製造例1～2で調製された各ポリペプチドである。

【0083】シフォンケーキの調製方法は、上記配合表に従って卵白液に試料と食塩を添加し、これをホイッパー羽根を用いてケンウッドミキサ（愛工舎製作所社製「プロKM-230」）にて低速撹拌（100rpm）で30秒間撹拌後、高速撹拌（300rpm）し、ホイップ時間1分過ぎから、砂糖を少しずつ添加し、最終4分間高速撹拌し、卵白メレンゲを調製した。このメレンゲの1/3量を別途、卵黄、砂糖、サラダ油、薄力粉を均一

混合させた卵黄生地に添加して均一分散させ、更に残りのメレンゲ全量を加えて緩やかに混ぜ、シフォンケーキの生地とした後、この生地140gをシフォンケーキN_{o.}4型に入れ、180℃、30分間焼成し、シフォンケーキを調製した。シフォンケーキの評価は、10名のパネラーによる官能評価にて実施し、風味、口溶けを5段階評価した。また、合わせてシフォンケーキの生地を30分放置した場合の生地安定性についても評価した。

【0084】

【表20】シフォンケーキの評価結果

条件	メレンゲ比重	シフォンケーキ比重 (直後)	シフォンケーキ比重 (30分後)	風味	口溶け	外観
実施例1-4	0.12	0.34	0.34	4	5	良好
実施例2-4	0.11	0.33	0.33	5	5	良好
実施例3-4	0.14	0.35	0.36	5	4	良好
比較例1-4	0.15	0.40	0.47	4	3	やや釜落ち
比較例2-4	0.15	0.41	0.52	3	2	やや釜落ち
無添加	0.15	0.39	0.49	5	3	やや釜落ち

*評価 5：極めて良好 4：良好 3：普通 2：不良 1：極めて不良

【0085】以上のように実施例1-4～3-4のポリペプチドを使用した場合、より比重の軽いメレンゲが調製できる。またメレンゲの安定性が向上することで卵黄生地に添加した場合にも生地比重の上昇が抑えられ、シフォンケーキ生地の安定性が向上し、最終焼成したシフォンケーキは、外観、風味、口溶けの総合評価が無添加および比較例1-4～2-4よりも優れたケーキに調製できた。

【0086】実施例（焼成メレンゲ）

卵白液100重量部に対して、製造例1のポリペプチド（T-1）を0.25重量部、0.5重量部、1重量部

を添加し、これをホイッパー羽根を用いてケンウッドミキサ（愛工舎製作所社製「プロKM-230」）にて低速撹拌（100rpm）で30秒間撹拌後、高速撹拌（300rpm）し、これに砂糖50重量部を少しずつ添加し、撹拌時間を3分にて各添加量の異なるメレンゲを調製した。また、同様の方法にて卵白のみのメレンゲも調製した。各メレンゲを-20℃で一晩凍結した後、自然解凍したメレンゲの状態および蛋白の凍結変性の割合について調べた。また、解凍メレンゲを用いて実施例（メレンゲ）と同様方法で焼成メレンゲを調製した。蛋白の凍結変性の割合は、解凍したメレンゲをシリコンを用いて消泡させた後、遠心分離にて変性して不溶化した蛋白を回収し、これを再度水洗、遠心分離して変性しなかった蛋

白を除去した。凍結処理で不溶化しなかった蛋白量をLowry法にて測定し、凍結前の蛋白量から、凍結変性した蛋白量を求めた。

【0087】

【表21】焼成メレンゲの評価結果

添加量	無添加	0.25部添加	0.5部添加	1部添加
凍結変性割合	8.2%	4.0%	1.7%	0.2%
メレンゲ状態	離水多い 泡質粗い	離水わずかにあり 泡質細かく維持	離水なし 同左	離水なし 同左
焼成メレンゲ	絞り時、 破泡し不可	やや型崩れあるが 焼成可能	未凍結品と 同等に調製可能	同左

【0088】上記結果のように、凍結保存した場合、無添加でのメレンゲが凍結により蛋白変性がおこり、メレンゲ物性に著しいダメージが起るのに対して、本発明品を添加調製したメレンゲは、凍結による蛋白変性を防止し、凍結保存しても未凍結品と同等の品質を維持していた。また、焼成メレンゲも同等の品質を維持していた。これによって、本発明品を添加することで従来不可能で

あったメレンゲの凍結保存も可能であり、現場等での作業性向上や新規なメレンゲ食品等の開発に応用できると考えられる。

【0089】実施例（缶コーヒー）

製造例1～3および比較製造例1～2で得た各ポリペプチドを用いて缶コーヒーを調製した。

【表22】 缶コーヒーの配合表（単位；重量部）

グラニュー糖	6.0	
普通牛乳	25.0	
インスタントコーヒー	1.5	株式会社ネスレ製
重曹	0.13	
P1670	0.03	三菱化成株式会社製
本発明の試料ポリペプチド	0.5	
水	67.0	
合計	100.16	

ここで、実施例1～5～3～5、比較例1～5～2～5に使用した試料ポリペプチドはそれぞれ製造例1～3、比較製造例1～2で調製された各ポリペプチドである。缶コーヒーの調製は、60℃の温水1005gに重曹1.95g、試料7.5g、グラニュー糖90g、P1670（三菱化成株式会社製）0.45g、普通牛乳375g、インスタントコーヒー（株式会社ネスレ製）22.5gを特殊機化工業製の高圧ホモミキサーを使用し、3000rpmで次々と分散させた。所要時間は約20分間である。pHがおよそ6.8となることを確認後、高圧

ホモゲナイザー（製）で150kg/cm²の圧力により溶液を均質化した。その後200g容量缶に充填し、レトルト処理をした。加熱条件は124℃で15分間処理した。その後、65℃の恒温槽で2週間保存したものと、25℃の恒温槽に2週間保存したものとに別け、2週間後冷蔵庫5℃で2日間保存した。その後開封して中の液体の状態を確認した。

【0090】

【表23】 缶コーヒーの乳化安定性状態の評価

	オイルリング	沈殿凝集
実施例 1-5	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
実施例 2-5	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
実施例 3-5	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
比較例 1-5	やや発生	若干多い
比較例 2-5	非常に多い	沈殿物多い
無添加 (コントロール)	非常に多い	沈殿物多い

【0091】無添加のコントロールでは、オイルリングの発生が非常に顕著であった。比較例 1-5 及び比較例 2-5 では沈殿物の発生が若干乃至多少確認された。対して、実施例 1-5、2-5、3-5 ではオイルリングの発生が明らかに少なく、且つ、沈殿凝集物も殆ど見られなかった。また、比較例 3-5 として実施例 3-5 で使用した試料の配合量を 0.01 重量部に変更して調整したところ、オイルリングの発生が多く確認された。比較例 4-5 として実施例 3-5 で使用した試料の配合量

を 3 重量部配合した結果、イオウ臭的な悪風味と強い違和感のある苦みが確認され品質としては不適切と判断した。尚、上記評価は 65℃ で保存した場合の評価であるが、25℃ で保存した場合も同様な傾向であった。

【0092】実施例 (紅茶)

製造例 1~3 および比較製造例 1~2 で得た各ポリペプチドを用いて市販の紅茶飲料への試料の添加による改善効果を評価した。

【表 24】 紅茶の配合表 (単位: 重量部)

紅茶花伝 (日本コカコーラ株式会社製)	100
本発明の試料ポリペプチド	0.5
合計	100.5

ここで、実施例 1-6~3-6、比較例 1-6~2-6 に使用した試料ポリペプチドはそれぞれ製造例 1~3、比較製造例 1~2 で調製された各ポリペプチドである。

【0093】調製方法は、上記配合表にしたがって試料ポリペプチドを紅茶花伝 (日本コカコーラ株式会社製) に分散した後、高圧ホモゲナイザー (特殊機化工業製) で 150 kg/cm² の圧力により溶液を均質化した。その後 200 g 容量缶に充填し、レトルト処理をした。

加熱条件は 124℃ で 15 分間処理した。その後、65℃ の恒温槽で 2 週間保存したものと、25℃ の恒温槽に 2 週間保存したものとに別け、2 週間後冷蔵庫 5℃ で 2 日間保存した。その後開封して中の液体の状態を確認した。

【0094】

【表 25】 紅茶の乳化安定性状態の評価

サンプル	オイルリング	沈殿凝集
実施例 1-6	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
実施例 2-6	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
実施例 3-6	周辺に細く発生のみ	殆ど無し
比較例 1-6	やや発生	若干多い
比較例 2-6	非常に多い	殆ど無し
無添加 (コントロール)	非常に多い	殆ど無し

【0095】無添加のコントロールでは、元々の商品の状態と同様にオイルリングの発生が非常に顕著であった。比較例1-6では沈殿凝集物の発生が若干確認され、比較例2-6では沈殿物の発生は少ないがオイルリングの発生は無添加と大差がなく効果が認められなかった。対して、実施例1-6、2-6、3-6ではオイルリングの発生が明らかに少なく且つ、沈殿凝集物も殆ど見られなかった。また、比較例3-6として実施例3-6で使用する試料の配合量を0.01重量部に変更して調整したところ、オイルリングの抑制効果が殆どみられなかった。比較例4-6として実施例3-6で使用する試料の配合量を3重量部配合した結果、イオウ臭的な悪風味と強い違和感のある苦みが確認され品質としては不適切と判断した。尚、上記評価は65℃で保存した場合の評価であるが、25℃で保存した場合も同様な傾向で

あった。

【0096】実施例（果汁飲料の起泡性）

原料の水相への分散は全てホモミキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。1/5濃縮イチゴ果汁100gと該ポリペプチドT-2を任意の濃度に設定した水溶液400gを混合した果汁液を高圧ホモゲナイザー（APV社製）で150kg/cm²の圧力により溶液を均質化した後、95℃まで加熱処理した。冷却後起泡性テストを行った。100ccの栓付メスシリンダーにサンプル50cc入れ10秒間振とうした後、5分間静置した時の泡と液全体の体積を測定した。また、風味は無添加に比べて大きく異なる変化をしたものについては、不良とした。

【0097】

【表26】

	コントロール	実施例 2-3-1	実施例 2-3-2	実施例 2-3-3
試料ポリペプチド	無添加	0.01%	0.03%	0.4%
起泡性テスト	50cc	80cc	80cc	100cc
風味	良好	良好	良好	良好
評価	×	○	◎	◎

	実施例 2-3-4	実施例 2-3-5	比較例 2-3
試料ポリペプチド	1.0%	2.0%	5.0%
起泡性テスト	100cc 以上	100cc 以上	100cc 以上
風味	良好	やや異味	不良
評価	○	○	×

以上の結果より、該ポリペプチドT-2の配合量は0.01%以上、2.0%以下が適当であった。

【0098】実施例（果汁飲料の起泡性と気泡の質の改善効果）

方法は実施例（果汁飲料の起泡性）と同様で行った。起

泡剤として該ポリペプチドT-2単独の時と水溶性大豆多糖類（不二製油製「ソヤファイブS-DN」）を併用した時の実施例である。

【0099】

【表27】

	実施例 2-4-1	実施例 2-4-2
試料ポリペプチド	0.1%	0.1%
水溶性大豆多糖類	0%	0.1%
起泡性テスト	90cc	100cc
風味	良好	良好
気泡の質	良好	より細かい

両者共に気泡が安定しており、風味も良好であったが、大豆多糖類を併用すると気泡の質がより細くなった。

【0100】実施例（炭酸飲料の気泡安定性）

原料の水相への分散は全てホモミキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。該ポリペプチドT-2を水に溶解し、10%濃度溶液に調整した。炭酸水（天然水使用炭酸水；キリンビバレッジ

株式会社製）の中、少量をこの溶液で置き換えたサンプルを、100ccのメスシリンダーに50cc注ぎ入れ、泡と液全体の体積を測定した。注ぎ入れ後5分後の測定値で、その起泡性を判断した。

【0101】

【表28】

	コントロール	実施例 2-5-1	実施例 2-5-2
10%溶液	無添加	0.5部	1.0部
試料ポリペプチド	無添加	0.1%	2.0%
起泡性テスト	50cc	80cc	100cc以上
評価	×	○	○

該ポリペプチドを添加した炭酸飲料は5分後も良好な気泡を維持していた。一方、無添加の炭酸飲料は気泡が消滅した。

【0102】実施例（透明な炭酸飲料の気泡安定性）
原料の水相への分散は全てホモミキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。該ポリペプチドT-2を水に溶解し、10%濃度溶液に調

整したものを、塩酸を用いてpH3~4に調整後10,000Gの遠心分離操作をおこない、上清液を得た。この上清液を用いて上記実施例（炭酸飲料の気泡安定性）と同様に起泡性と加えて飲料の透明性の評価を行った。

【0103】

【表29】

	実施例 2-6-1	実施例 2-6-2	実施例 2-6-3
10%溶液	0.5部		
10%上清液		0.5部	5.0部
試料ポリペプチド	0.1%	0.1%	1.0%
起泡性テスト	80cc	80cc	100cc以上
清澄性	やや濁り	透明	やや濁り
評価	○	◎	○

沈殿成分を除去した上清液を適量配合した場合、気泡が安定しており且つ飲料の透明性が維持できた。

【0104】実施例（アルコール飲料の起泡性）
原料の水相への分散は全てホモミキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。該ポリペプチドT-2を水に溶解し、10%濃度溶液に調整した。果汁入りアルコール飲料（メルシャン（株）製

「味わいのフルーティーピーチのお酒」）の中、少量をこの溶液で置き換えたサンプルを、100ccの栓付きメスシリンダーに50cc注ぎ入れ、10秒間振とうした後、5分間静置した後の泡と液の全体の体積を測定した。

【0105】

【表30】

	コントロール	実施例 2-7-1	実施例 2-7-2
10%溶液	無添加	0.5部	1.0部
試料ポリペプチド	無添加	0.1%	2.0%
起泡性テスト	50cc	65cc	80cc
評価	×	○	○

アルコール炭酸飲料に該ポリペプチドT-2を配合した時は安定な気泡が得られた。

【0106】実施例（アルコール炭酸飲料の気泡安定性）
原料の水相への分散は全てホモミキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。該ポリペプチドT-2を水に溶解し10%濃度溶液に調整

した。炭酸入りアルコール飲料（メルシャン株式会社製「巨峰酎ハイ」）の中、少量をこの溶液で置き換えたサンプルを100ccのメスシリンダーに50cc注ぎ入れ、泡と液全体の体積を測定した。注ぎ入れ後3分後の測定値で、その気泡安定性を判断した。

【0107】

【表31】

	コントロール	実施例 2-8-1	実施例 2-8-2
10%溶液	無添加	0.5部	2.0部
試料ポリペプチド	無添加	0.1%	0.4%
起泡性テスト	50cc	55cc	65cc
評価	×	○	○

アルコール炭酸飲料に該ポリペプチドT-2を配合した時は気泡が安定していた。

【0108】実施例（缶コーヒーの起泡性）

原料の水相への分散は全てホモキサー（特殊機化工業製）を使用し、回転数は約3,000rpmで行った。60℃の温水69部に「シュガーエステルP-1670」（三菱化成株式会社製）0.07部、重曹0.13部を分散させた。続いて実施例及び比較例となる試料ポリペプチドをゆっくり分散させた。その後、脱脂粉乳2.5部、上白糖6.0部とインスタントコーヒー「ネスカフェエクセラ」（ネスレ製）1.5部を添加し、10分間分散させた。次に高圧ホモゲナイザー（APV製）で150kg/cm²の圧力により溶液を均質化した後、200cc

缶に190gずつ充填した。レトルトにて加熱殺菌処理した。運転条件は124℃20分処理とした。一晩室温で放置後、起泡性のテストを行った。100ccの栓付メスシリンダーにサンプル溶液50cc入れ10秒間振とうした後、15分間静置し泡と液全体の体積を測定した。ここで、実施例1-9-1、2-9-1、3-9-1、比較例1-9-1～2-9-1はそれぞれ製造例1～3、比較製造例1～2で調整された各ポリペプチドである。実施例2-9-2、2-9-3、2-9-4及び比較例2-9-2は製造例2のポリペプチドT-2を使用した。

【0109】

【表32】

	実施例 1-9-1	実施例 2-9-1	実施例 3-9-1	比較例 1-9-1	比較例 2-9-1
試料ポリペプチド	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
起泡テスト	60cc	70cc	82cc	51cc	50cc
評価	○	○	○	×	×
	実施例 2-9-2	実施例 2-9-3	実施例 2-9-4	コントロール	比較例 2-9-2
試料ポリペプチド	0.01%	0.2%	2.0%	無添加	5.0%
起泡テスト	58cc	73cc	75cc	51cc	70cc
風味	良好	良好	やや異臭	良好	異臭
評価	○	○	○	×	×

以上の様に、飲料の起泡安定剤として優れていることが分かり、効果的な添加量として、0.01重量%以上2.0重量%以下が総合的に良好な品質となった。

【0110】実施例（天ぷら）

薄力粉「バイオレット」（日清製粉株式会社製）、コーンスターチ、増粘多糖類「MY135」（太陽化学株式会社製）、食塩、油脂「ユニショートK」（不二製油株式会社製）、本発明バター製品用改良剤試料及び水を混合してバターを作製した。混合機は「ケンウッドミキサー」（愛工舎株式会社製）を使用した。中種として

予めさつまいもを短冊状に細切りにしたもの10gと、バター20gを絡め、180℃3分間フライした。フライ油は大豆白絞油（不二製油株式会社製）を使用した。フライ後冷蔵庫に2日間放置した後、喫食した。パネラー10人により衣の食感について評価した。5点満点で各人点数を付けその平均点で評価した。平均3点以上を有効と判断した。

【0111】

【表33】 バター配合表（単位；重量部）

薄力粉	4 5
コーンスターチ	4 9
MY 1 3 5	1. 2
食塩	2. 5
本発明の試料ポリペプチド	1. 0
ユニショートK	5. 0
水	1 1 0
合計	2 1 3. 7

ここで、実施例1-7~3-7、比較例1-7~2-7に使用した試料ポリペプチドはそれぞれ製造例1~3、比較製造例1~2で調整された各ポリペプチドである。

【0112】

【表34】 天ぷらの食感についての評価結果

サンプル	食感（ソフト感）
実施例1-7	4. 8点
実施例2-7	4. 9点
実施例3-7	4. 8点
比較例1-7	2. 0点
比較例2-7	2. 6点
無添加（コントロール）	1. 4点

上記の結果の様に、無添加では保存後の衣の食感が硬く脆い食感に変化してしまい、評価の成績が著しく良くなかったことに対して、実施例1-7-1~3-7-1においては、保存前の食感に比べて若干軽い食感が減少したが、ソフトな食感であり成績も良好であった。比較例1-7、2-7は無添加（コントロール）に比べて改良の方向にはあるが、十分な成績が得られなかった。比較例3-7として、実施例2-7で用いた試料の添加量を0.04重量部に調整した結果、評価の成績は2.0点で無添加と差別化が殆ど出来なかった。比較例4-7として、実施例2-7で用いた試料の添加量を6.0重量部に調整したところ、2.8点の成績で衣の脆い食感とは

別に重い食感として良好ではないと判断した。

【0113】実施例（豚カツ）

薄力粉「バイオレット」（日清製粉株式会社製）、馬鈴薯澱粉（全国農業協同組合連合会製）、 α 化スターチ「BJ-2」日澱化学株式会社製、油脂「パームエース10」不二製油株式会社製、本発明バター製品用改良剤試料及び水を混合してバターを作製した。混合機はケンウッドミキサー（愛工舎株式会社製）を使用した。中種は、冷凍豚ロース肉を一枚30gずつスライスしたもので、これにバター13gを絡め、生パン粉2.5メッシュ飾品（共栄フード株式会社製）を14g付けた。180℃3分間フライした。フライ油は大豆白絞油

(不二製油株式会社製)を使用した。フライ、凍結後冷凍庫(-18℃)に10日間保存した後2日間冷蔵保管してから喫食した。パネラー10人によりバター製品の食感について評価した。5点満点で各人点数を付けそ

の平均点で評価した。平均3点以上を有効と判断した。

【0114】

【表35】 バター配合表(単位;重量部)

薄力粉	45
馬鈴薯澱粉	45
BJ-2	10
パームエース10	100
試料ポリペプチド	1.0
水	180
合計	381.0

ここで、実施例1-8~3-8、比較例1-8~2-8に使用した試料はそれぞれ製造例1~3、比較製造例1~2で調整された各ポリペプチドである。

【0115】

【表36】 豚カツの食感についての評価結果

サンプル	食感(ソフト感)
実施例1-8	3.1点
実施例2-8	3.6点
実施例3-8	3.5点
比較例1-8	2.4点
比較例2-8	2.6点
無添加(コントロール)	1.0点

【0116】上記の結果の様に、無添加では保存後の衣の食感が硬く脆い食感に変化してしまい、評価の成績が著しく良くなかったことに対して、実施例1-8~3-8においては、保存前の食感に比べて軽い食感が減少したが、ソフトな食感であり成績も良好であった。比較例1-8、2-8は無添加(コントロール)に比べて改良の方向にはあるが、十分な成績が得られなかった。比較例3-8として、実施例2-8で用いた試料ポリペプチドの添加量を0.04重量部に調整した結果、評価の成績は1.0点で無添加と差別化が殆ど出来なかった。比較

例4-8として、実施例2-8で用いた試料ポリペプチドの添加量を6.0重量部に調整したところ、2.6点の成績で衣の脆い食感とは別に重い食感として良好ではないと判断した。

【0117】実施例(ホットケーキ)

ホットケーキミックス(森永製菓株式会社製)及び本発明品(製造例1で調整されたポリペプチド、T-1)をケンウッドミキサー(愛工舎株式会社製)で混合し、続いて全卵と牛乳を加え、ケンウッドミキサーで30秒低速混合した。ホットプレートに混合液を40gずつ流し

込み、160℃で片側9分間づつ合計18分間焼成した。焼成後、サンプルは次の2通りの条件下で保存した。

1) 冷蔵庫にて1晩保存。

2) 冷凍庫にて1週間保存後、自然解凍。

【0118】

【表37】 ホットケーキ液配合表(単位:重量部)

原材料名	実施例 1-9	比較例 1-9	比較例 2-9	比較例 3-9
試料ポリペプチド	2	0	0.02	20
ホットケーキミックス	198	200	200	180
全卵	57	57	57	57
牛乳	150	150	150	150
合計	407	407	407.02	407

【0119】ホットケーキの食感の評価は、5名のパネラーの5段階評価(5点を良い、1点を悪い)の平均値

を取り総合評価した。

【表38】 ホットケーキの食感についての評価結果

サンプル	食感(ソフト感及びザラツキ)	
	保存条件①	保存条件②
実施例1-9	3.4点	4.2点
比較例1-9	2.4点	2.8点
比較例2-9	2.4点	2.6点
比較例3-9	1.6点	1.6点

実施例1-9はソフトな食感で良好であった。比較例1-9は食感がバサツキ、また硬く脆い食感に変化した。比較例2-9は比較例1-9と大差なく、良くなかった。比較例3-9は焼成前の生地の変化が大きく、粘性が高くなり扱いにくい物性となった。また、食感は硬く、良くなかった。

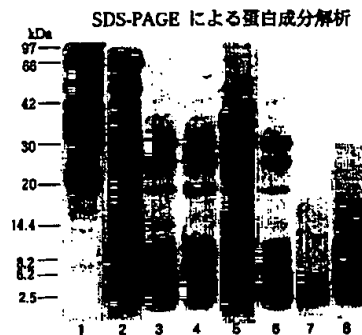
【0120】

【効果】食品をはじめ化粧品、トイレタリー製品、医薬品等の分野において利用できる起泡性及び乳化性に優れ且つ収率的にも優れたポリペプチド及びこの製造法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】製造例1から3及び比較製造例1から2について、ポリペプチドの主要構成成分をメルカプトエタノールを含むSDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法により測定したものであり、各ポリペプチドの分子量を評価するものである。但し、サンプル1:未分解大豆蛋白、サンプル2:T-1の第一反応液、サンプル3:製造例1(T-1)、サンプル4:製造例2(T-2)、サンプル5:T-3の第一反応液、サンプル6:製造例3(T-3)、サンプル7:比較製造例1(t-1)、サンプル8:比較製造例2(t-2)

【図1】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号	特願平10-349414	(72)発明者	釘宮 渉
(32)優先日	平成10年12月9日(1998. 12. 9)		茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地
(33)優先権主張国	日本(JP)		不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(31)優先権主張番号	特願平10-371792	(72)発明者	宮崎 辰己
(32)優先日	平成10年12月28日(1998. 12. 28)		茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地
(33)優先権主張国	日本(JP)		不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(31)優先権主張番号	特願平11-108797	(72)発明者	倉盛 宏一
(32)優先日	平成11年4月16日(1999. 4. 16)		茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地
(33)優先権主張国	日本(JP)		不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(31)優先権主張番号	特願平11-108812	(72)発明者	星野 久美子
(32)優先日	平成11年4月16日(1999. 4. 16)		茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地
(33)優先権主張国	日本(JP)		不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内
(31)優先権主張番号	特願平11-189777	(72)発明者	武江 理恵
(32)優先日	平成11年7月2日(1999. 7. 2)		茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地
(33)優先権主張国	日本(JP)		不二製油株式会社つくば研究開発センタ ー内